臺灣高粱品種改良之成就與展望

張隆仁　黃勝忠
臺灣省臺中區農業改良場

摘　要

高粱 (*Sorhgum bicolor* L. Moench) 爲臺灣重要雜糧作物之一，主要作爲飼料及釀酒原料用途。民國 82 年全省栽培面積有 25,414 公頃，年產量達 111,663 公噸，單位面積產量每公頃 4,394 公斤，主要生產地區集中在臺南、嘉義、雲林及屏東等縣，約佔全省栽培面積的 99% 。

臺灣高粱品種之改良工作開始於民國 42 年，先後於民國 45 年及 50 年育成「威士」及「海格」兩純系品種命名推廣，本省始有較大面積的栽培。民國 48 年開始進行雜交高粱育種工作，從民國 53 年至 81 年陸續育成雜交高粱臺中 1 號、2 號、3 號、臺中 5 號、臺南 1 號、臺南 6 號，對本省農業之發展貢獻良多，尤其臺中 5 號自從民國 66 年命名，迄今仍是全省之唯一推廣栽培品種。

回顧過去四十年來，臺灣高粱產業之栽培與發展，主要因素爲品種改良之成就，栽培技術之改良，雜糧作物一貫作業機械化栽培計畫及「稻田轉作六年計畫」之推行，另設有保價收購制度及實物補貼措施等政策之配合，促使高粱栽培面積及年產量等均有顯著的增加，成效卓著。惟展望未來高粱產業在面臨廢除保價收購後，由於其生產成本實難與國外進口廉價之高粱相抗衡，因此從 84 年 7 月開始暫停高粱品種改良工作。栽種高粱之農民未來將尋找何種作物轉型，使具有競爭力、低成本、能永續經營，實爲吾人須努力之方向。

關鍵詞：高粱、育種、栽培。

前　言

高粱 (*Sorghum bicolor* L. Moench) 又名蜀黍，臺灣俗名蘆黍，爲本省重要雜糧作物之一。據臺灣農業年報於民國 82 年全省高粱栽培面積有25,414公頃，年產量達111,663公噸 (表一)，僅次於玉米及落花生。主要的生產地區集中於臺南、嘉義、雲林及屏東等縣，約佔全省栽培面積的 99% ，其它縣市則較少栽培。所生產的高粱子實主要供作飼料原料及公賣局釀酒原料等用途。其中公賣局每年之收購量約爲一萬五千至二萬公噸，其餘均撥售作飼料原料。此外由於高粱飼料價

尚佳，可替代約 20% 的玉米作爲混合飼料原料，且國際進口價格低廉，可降低飼料成本，因此隨著本省畜牧業發展之需要，自民國 62 年政府開放大宗穀物進口以來，每年均大量進口高粱以補充本省飼料之不足，平均每年進口約爲 50 萬公噸左右，最高爲民國 70 年之 83 萬公噸。近年來則因國際玉米價格大幅滑落，高粱進口量才顯著的降低，如民國 82 年約僅 8 萬餘公噸。

臺灣高粱品種改良工作，迄今已有四十年之歷史，於民國 42 年，由臺中區農業改良場開始進行。先後育成許多優良品種命名推廣，對本省農業之發展貢獻良多。

本文僅就四十餘年來臺灣高粱品種改良之工作，作一回顧，供各界參考。

臺灣地區高粱之栽培與發展概況

本省之高粱栽培，於臺灣光復前後除澎湖地區有較大面積栽培外，本島僅有少數農民利用隙地零星栽植，供作養鴨飼料及利用穗部做掃帚之用，所栽培的品種爲高莖之地方種，生育日數較長，產量低，品質亦差，無經濟價值。

臺灣光復後政府爲了本省若干地區，例如中部大肚山一帶之數千公頃旱地，因無灌溉設施而土壤又差，無適當之作物可栽培，高粱因抗旱力强並對各種土壤適應性亦較大，似適宜於這些地區，因此於民國 42 年由美國引進高粱新品種，由臺中區農業改良場負責進行試驗研究，並經數年之試驗試作結果，選出較在來種抗旱而豐產之矮性新品種威士 (Westland)，於民國 45 年春作，以釀酒爲目的開始於本省推廣，從此本省始有較大面積之高粱栽培。

臺中區農業改良場於民國 48 年，由美國引進高粱雄不稔系統，開始進行雜交育種工作，經幾年之試驗研究於民國 53 年育成雜交高粱臺中 1 號及臺中 2 號，從民國 54 年開始推廣，這是本省栽培最早之雜種高粱品種 (hybrid)，但臺中 1 號及臺中 2 號兩品種於當時雖產量高，惟因植株較高、肥培管理不方便，且對溫度及日照反應較敏感，易受氣候影響，產量不穩定，致使栽培面積無法擴大，每年平均在 4,000-5,000公頃之間。爲改善這些品種缺點，再經數年之試驗研究，於民國 59 年育成矮性散穗及早熟之雜交高粱臺中 3 號，於民國 60 年開始推廣，臺中 3 號品種因矮性，肥培管理方便，產量亦高，經推廣後栽培面積有顯著增加，於民國 63 年超過 8,000公頃，可謂當時開始推廣高粱以來栽培面積最高之一年，但臺中 3 號品種隨著栽培面積之增加，病蟲害之發生亦愈嚴重，因臺中 3 號對蚜蟲及紋枯病抵抗力較差，常因氣候關係發生這些病蟲害，致嚴重影響產量，且此時廉價的高粱亦開始大量進口，公賣局之契作收購量有限，保證價格又未調整，因此農民逐漸失去信心，栽培面積亦逐年減少，所以試驗研究人員加强進行高粱抗蟲抗病育種工作，於民國 66 年育成抗蟲、抗病、半矮性且良質豐產之新品種臺中 5 號，替代臺中 3 號於全省推廣。因臺中 5 號具有上述優良特性，經推廣後受農民歡迎，此外由於本省稻米生產過剩，政府爲貫徹糧食生產計畫，輔導稻田轉作，從民國 73 年起推行「稻米生產與稻田轉作六年計畫」，高粱以每公斤 14 元之保證價格收購外，每期作每公頃補貼稻谷一公噸，使本省高粱栽培面積迅速增加，茲將歷年來之本省高粱栽培面積及生產量等列於表一。

回顧四十年來臺灣高粱的生產，其產值的變化主要是受新品種的育成與政府農糧政策推行之影響。由表一資料中顯示，本省高粱之栽培從民國 45 年開始推廣「威士」品

表一　歷年來本省高粱栽培面積、生產量及進口量(林，1990；臺灣省農林廳，1993)

年次(民國)	種植面積(公頃)	生產量(公噸)	平均產量(公斤/公頃)	進口量(公噸)	備　註
42	2,804	1,335	476	—	由美國引進新品種開始進行試驗
43	2,888	1,426	494	—	
44	3,082	1,070	347	—	
45	3,785	1,599	422	—	開始推廣威士 (Westland) 品種
46	3,916	3,132	800	—	
47	3,569	2,932	822	—	
48	3,685	3,282	891	—	
54	4,101	6,511	1,592	—	開始推廣臺中 1 號及 2 號品種
55	5,102	7,518	1,474	—	
56	5,072	9,540	1,881	—	
				—	
60	4,730	7,600	1,699	—	開始推廣臺中 3 號品種
61	6,107	14,772	2,419	—	
62	6,187	15,838	2,500	40,615	
63	8,087	21,921	2,711	72,688	
64	7,162	18,974	2,649	152,095	
65	3,552	9,955	2,802	254,796	
68	2,176	5,707	2,732	486,785	開始推廣臺中 5 號品種
69	2,830	9,053	3,367	406,526	
70	3,147	12,314	3,968	839,598	
71	3,614	13,240	3,679	743,345	
72	3,993	13,699	3,478	533,711	
73	7,753	32,466	4,204	596,892	開始推行「稻田轉作計劃」
74	19,023	86,627	4,558	564,410	
75	23,249	96,982	4,274	810,322	
76	22,380	103,248	4,616	726,002	
77	27,250	117,764	4,322	97,895	
78	18,056	76,513	4,237	148,136	
79	25,755	101,532	3,942	33,475	
80	26,367	110,254	4,182	65,505	
81	24,971	107,671	4,236	22,887	
82	25,414	111,663	4,394	85,763	

理至今，栽培面積由早期每年的2,800公頃增加到目前平均約2萬5千多公頃，最高曾達2萬7千餘公頃(民國77年)，單位面積產量由每公頃的400公斤增加到4,600多公斤。這段期間，更由於高粱栽培技術的改進，如一貫作業機械化栽培之推行極具成效，高粱自播種以迄收穫調製均可以機械代勞，各主要雜糧產區均普遍設有雜糧作物農機代耕中心，可代爲進行播種以迄收穫調製等作業。另宿根栽培技術的應用與有效的耕作制度之設計，均爲促使高粱栽培面積與產量增加的重要因素之一。政府農糧政策之影響，主要在民國73年以前僅由公賣局契作收購，收購量有限且保證價格未能有效的提高，致使農民無利可圖，導致栽培面積難於增加，但從民國73年開始政府推行「稻田轉作六年計畫」配合保價收購與實物補貼等措施，使農民種植興趣大增，乃促使高粱栽培面積急遽增加(圖一)。

臺灣高粱品種改良之成就

臺灣光復前後栽培的高粱品種爲「在來種」，如澎湖白梗、掃黑黍等皆是。在來種高粱植株高大，生育期長，品質差且產量低，僅供製掃帚或做爲養雞、鴨飼料，而其主要栽培於澎湖，本島僅少數農民利用隙地零星栽植，對農民收益無甚貢獻。

臺中區農業改良場於民國42年首先進行高粱品種改良的工作，後來爲了利用雜種優勢特性，臺中場從民國48年起由美國引進高粱的種源中，首先找出具細胞質雄不稔基因(cms)的系統爲母本(稱A系統)，因爲無法產生可稔性花粉，所以必須靠其他系統之花粉才能產生種子，將具有「稔性恢復基因」的系統爲父本(稱R系統)，種在母本的旁邊進行天然雜交而獲得「第一代雜交種子」，所生產的雜交種子就可以分給農民使用。經過多年的研究，育成了臺中1號、2號、3號及5號雜交高粱品種。其中臺中5號品種具有矮性、豐產、抗蟲、抗病且適應性強，品質優良適合釀酒及飼料用，能用機械來播種及收穫等各種優點，所以成爲稻田轉作作物的主流。民國76年全省栽培面積爲22,380公頃，平均產量每公頃爲4,600公斤，總產量達10萬餘公頃，總值達14億餘元。其間臺灣大學農藝系及臺南區農業改良場亦參與高粱育種工作，先後育成數個高粱品種，且已命名推廣，供農民應用。今將所有經命名之品種介紹如后：

一、於本島及澎湖種植之威士(Westland)及海格(Hegari)品種

臺中區農業改良場經試驗選出Westland及Hegari品種，分別於民國45年及50年在本島各地及澎湖推廣，茲將此兩品種與本地當時栽培品種主要農藝特性介紹於表2。

表二　威士(Westland)及海格(Hegari)高粱品種主要農藝特性(畢與林，1979)

品種	生育日數(日)	稈長(公分)	穗長(公分)	穗重(公克)	穗型(緊散)	子實色澤	芒	千粒重(公克)	子實產量(公斤/公頃)	指數(%)
Westland	95	85	25	24	直立密	紅褐色	無	25	2,700	246
Hegair	90	128	22	22	直立密	白色黑斑	無	21	2,500	227
金門北掃	102	148	22	23	直立密	黃褐色	有	24	1,800	164
澎湖白梗	110	158	21	20	直立密	白色無	無	22	1,100	100

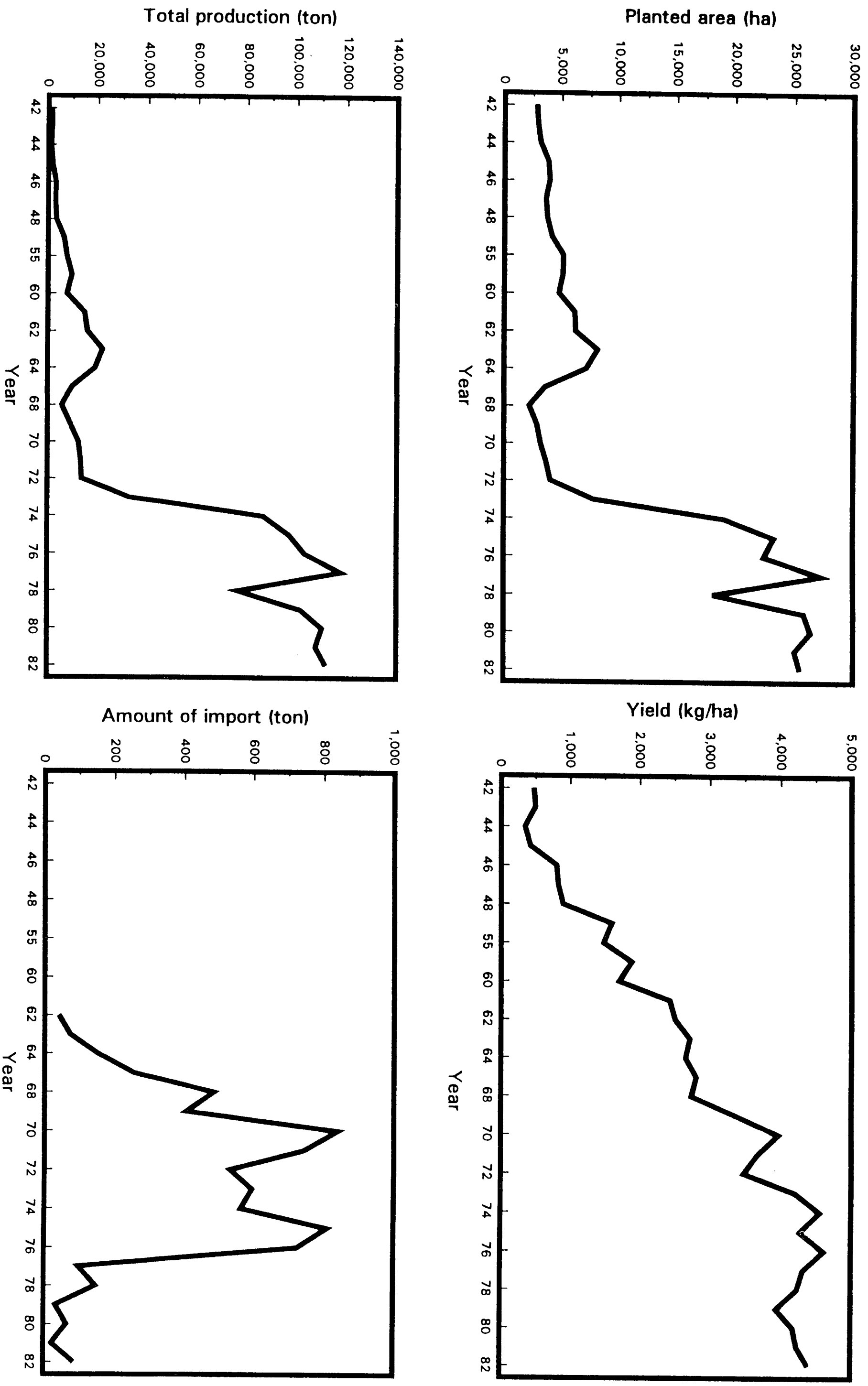

Fig. 1. Sorghum production in Taiwan and the quantity of sorghum grain imported. (1953-1993)

二、雜交種高粱臺中1號及臺中2號之育成

臺中區農業改良場利用由美國引進之蜀黍細胞質雄不稔系統 (cytoplasmicmale-sterile line)，於民國48年開始與優良品種間進行雜交，育成雜種高粱臺中1號及臺中2號，於民國53年命名登記，由54年開始在本省推廣，這是本省最早的雜種高粱品種。臺中1號及臺中2號的育成經過及主要農藝特性如下。

臺中1號：親本爲 White Martin m.s. × D.D.E. Hegari SA6645-27-4-3，於民國49年雜交，經試驗試作後於民國53年命名登記審查通過，具有早中熟與豐產之優良特性，但植株嫌過高並易受水份之影響,即於生育初、中期雨季多時，株高達180公分以上，易倒伏。

臺中2號：親本爲 232E. m.s. × D.D.E. Hegari SA6645-6-3-2，與臺中1號同時於民國49年雜交，53年命名，本品種農藝特性略與臺中1號相同，但品質適於釀酒，經公賣局嘉義酒廠分析結果品質優良，爲釀酒原料推廣之品種。

表三、臺中1號及臺中2號高粱品種主要農藝特性 (畢與林，1979)

品種	生育日數 (日)	稈長 (公分)	穗長 (公分)	穗重 (公克)	穗型 (緊散)	子實色澤	芒	千粒重 (公克)	子實產量 (公斤/公頃)	指數 (%)
臺中 1 號	101	163	26	58	直立稍密	淡褐色	無	26	5,782	225
臺中 2 號	106	170	26	54	直立稍密	淡紅褐色	無	27	5,252	204
Westland	90	80	25	24	直立密	紅褐色	無	25	2,571	100

三、矮性、早熟、散穗雜交種高粱臺中3號之育成

臺中1號及臺中2號品種經推廣後，臺中2號雖較適合釀酒，但比臺中1號晚熟，植株又高，產量亦稍低，因此推出未久即遭淘汰，僅繼續推廣臺中1號。臺中1號推廣後，本省高粱單位面積產量雖有顯著的增加，但栽培面積一直無法擴大，究其原因，乃是臺中1號品種對氣候環境因素之影響較敏感，往往因氣候條件之不同發生徒長現象，以致植株過高產量反而降低，臺中區農業改良場針對這些缺點，經數年試驗又育成一個早熟、矮性、散穗、豐產，且對光期鈍感之新品種命名爲臺中3號，其育成經過及農藝特性如下：

臺中三號：親本爲 222E. m.s.×Shallu，民國57年雜交，於59年命名，自60年開始推廣，本品種具有矮性、早熟、散穗並豐產之優良特性，可謂解決臺中1號之缺點，經數年推廣後，於民國63年春作栽培面積超過8,000公頃，爲當時開始栽培高粱以來栽培面積最高之一年。

表四、雜交高粱臺中三號主要農藝特性 (畢與林，]1979)

品種	生育日數 (日)	稈長 (公分)	穗長 (公分)	穗重 (公克)	穗型 (緊散)	子實色澤	芒	千粒重 (公克)	子實產量 (公斤/公頃)	指數 (%)
臺中 3 號	99	134	29	59	直立散開	淡褐色	無	26	5,640	116
臺中 1 號	100	169	27	52	直立稍密	淡褐色	有	29	4,850	100

四、具抗蟲、抗病、良質之新雜交種高粱臺中5號及臺南1號之育成

臺中3號之推廣面積曾於民國63年達到8,000公頃以上，但此品種對於蚜蟲及紋枯病抵抗力較差，常因病蟲害之發生而影響產量,農民對抗蟲、抗病品種之要求日漸增加，於是臺中區農業改良場結合育種與病蟲害專家共同進行抗病、抗蟲高粱品種之育種及檢定工作，於民國66年育成一雜交新品種，登記命名為臺中5號。臺灣大學與臺南區農業改良場合作,亦於同年育成臺南1號雜交高粱登記命名。其育成經過及農藝特性如下：

臺中5號：親本為80A (KS51) m.s.×2R (PI257595)，本品種抗蚜蟲特强，植株上幾無蚜蟲，又對紋枯病罹病率比臺中3號品種較低，此外株高與臺中3號相差不多，屬於矮性種，可利用機械收穫，產量又比臺中3號穩定，至於品質經公賣局嘉義酒廠分析結果，澱粉含量高，釀酒後酒精度亦高，甚適於釀酒之用。

臺南1號：親本為E. White Martin m.s. × 129-3A，於民國63年秋作雜交，民國66年登記命名，本品種特性為穗大、散型，對蚜蟲具有抗性，紋枯病之發生亦較少，鳥害少，蛋白質含量高。

表五、臺中5號主要農藝特性 (畢與林，1979)

品種	生育日數 (日)	稈長 (公分)	穗長 (公分)	穗重 (公克)	穗型 (緊散)	子實色澤	芒	千粒重 (公克)	子實產量 (公斤/公頃)	指數 (%)
臺中 5 號	108	138	26	48	直立稍密	乳白色	無	30	5,868	136
臺中 3 號	108	137	33	33	直立散開	深褐色	無	23	4,303	100

表六、雜交高粱臺南1號主要農藝特性 (臺南區農業改良場試驗結果)

品種	生育日數 (日)	稈長 (公分)	穗長 (公分)	穗重 (公克)	穗型 (緊散)	子實色澤	芒	千粒重 (公克)	子實產量 (公斤/公頃)	指數 (%)
臺南 1 號	104	146	32	49	散	赤褐色	極短	26	5,599	127
臺中 3 號	99	129	27	44	散	深褐色	無	22	4,421	100

五、臺南6號之育成

臺南6號高粱於民國81年通過命名推廣，其親本為E.D. White Martim m.s. × 96 R，具有高產，抗葉斑病特性，株高較臺中5號高，生育日數亦較長，穗半散型，品質適合釀酒及飼料用。

表七　雜交高粱臺南 6 號主要農藝特性 (臺南區農業改良場試驗結果)

品種	生育日數 (日)	稈長 (公分)	穗長 (公分)	穗重 (公克)	穗型 (緊散)	子實色澤	千粒重 (公克)	子實產量 (公斤/公頃)	指數 (%)
臺南 6 號	108	138	26	38	半散	白色	25	7, 276	125
臺中 5 號	102	125	24	38	密	白色	25	5, 822	100

臺灣高粱品種改良之展望

近年來臺灣高粱品種改良之工作，在行政院農業委員會及臺灣省政府農林廳之支持及配合下，負責育種改良之單位與研究人員均兢兢業業的為承續諸前輩之輝煌成就而努力的工作，事實上許多具有優良特性之親本自交系及雜交組合亦均在選拔改良中。然而目前為考量未來吾國加入國際貿易組織 (WTO) 後，由於臺灣高粱之保價收購制度須取消，而臺灣高粱之生產成本雖經各方面努力之改進，仍難與國外進口高粱相抗衡，因此，臺灣之高粱品種改良工作亦將於下半年度 (85 年度) 宣告暫停，展望未來，僅能就過去四十年來所引進及創育之種原作一妥善之繁殖，並作農藝特性登錄及保存，以備未來不時之需要。

參考文獻

1. 謝兆樞。1994。高粱。雜糧作物各論－I. 禾穀篇。臺灣區雜糧發展基金會。第 331 -508 頁。臺北市。
2. 臺灣省政府農林廳。1993。臺灣農業年報 (1993年版)。南投縣中興新村。
3. 林薰生。1990。臺灣高粱之生產改進與展望。科學農業 38:12~21。
4. 畢中本、林薰生。1979。臺灣蜀黍增產及其限制因素與改進對策之探討。刊載於臺灣雜糧增產之研究」，科學農業社編印。第 133-150頁。臺北市。

Achievement and Perspectives of Sorghum Variety Improvement in Taiwan

L. Z. Chang and S. C. Huang
Taichung District Agricultural Improvement Station
Tatsun, Changhua, Taiwan
Republic of China

Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) is one of the most important upland crops in Taiwan. Its grains are mainly used for brewing and as feed stuff for animals. The major production areas of sorghum are Tainan, Chiayi, Yuanlin, and Pingtung counties. The cultivated area was 25,414 hectares and total production was 111,663 tons in 1993. Sorghum breeding program was initiated in 1953 and two pure lines "Westland" and "Hegari" were selected for farmers to grow. Hybrid sorghums were bred starting from 1959. The release of hybrid sorghum varieties in the past has been contributed greatly to the agricultural development of Taiwan. The hybrid varieties registered from 1964 to 1992 include Taichung 1, Taichung 2, Taichung 3, Taichung 5, Tainan 1, and Tainan 6. Officially released in 1977, Taichung 5 has been the sole commercial variety widely grown for more than 10 years in Taiwan. This variety is characterized by by high grain yield and superior resistance to disease and pest. In spite of the advancement of sorghum breeding mentioned above, the production of sorghum will be decreasing extensively in the future because of its high production cost, the opening of domestic market to foreign agricultural products, and the competition from other substitute crops such as corn. Sorghum is expected to be substituted by other crops which have high economic value or can be established in a low input sustainable agriculture system.

Key words: Sorghum, Breeding, Cultivation.